

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-162798

(43) 公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H04B	7/26		H04B 7/26	X
H04L	7/00		H04L 7/00	B
	12/28		11/00	310B

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願平7-320704	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)12月8日	(72) 発明者	安達 英雄 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19号 株式会社富士通プログラム技研内
		(74) 代理人	弁理士 真田 有

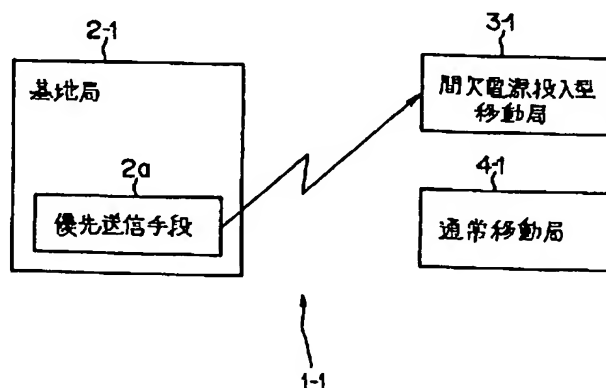
(54) 【発明の名称】 無線通信システム、無線通信システム用基地局および間欠電源投入型移動局

(57) 【要約】

【課題】 基地局及び移動局を含む無線LAN等の無線通信システムにおいて、スループット向上及び省電力化をともに図ることができるようにする。

【解決手段】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して自動的に電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局3-1と、間欠電源投入型移動局3-1に対するビーコン信号を定期的に発信して間欠電源投入型移動局3-1を制御しながら間欠電源投入型移動局3-1との無線通信を行なう基地局2-1とを有し、基地局2-1が、間欠電源投入型移動局3-1のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局3-1へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局4-1への送信データに優先して送信するように構成する。

本発明の原理ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局と、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局とを有し、

該基地局が、該間欠電源投入型移動局の前記データ受信可能期間中に該間欠電源投入型移動局へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局への送信データに優先して送信することを特徴とする、無線通信システム。

【請求項2】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局と、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局とを有し、

該基地局が、該間欠電源投入型移動局の前記データ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、該間欠電源投入型移動局に対して、前記データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知するとともに、

該間欠電源投入型移動局が、該基地局から前記期間延長情報を受信すると、該基地局から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持して前記データ受信可能期間を延長することを特徴とする、無線通信システム。

【請求項3】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局と、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局とを有し、

該基地局が、該間欠電源投入型移動局の前記データ受信可能期間中に該間欠電源投入型移動局へ送信するデータに関する送信情報を該間欠電源投入型移動局に予め通知し、前記送信情報に含まれるデータを前記データ受信可能期間中に送信できなかった場合には、当該データを前記データ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信するとともに、

該間欠電源投入型移動局が、該基地局から予め通知された前記送信情報に含まれるデータを前記データ受信可能期間中に受信していない場合、電源投入状態を維持して前記データ受信可能期間を前記所定時間だけ延長することを特徴とする、無線通信システム。

【請求項4】 該間欠電源投入型移動局が、前記データ

受信可能期間を終了してから前記所定時間内に前記送信情報に含まれるデータを全て受信した時点で電源供給停止状態へ移行することを特徴とする、請求項3記載の無線通信システム。

【請求項5】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局と、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局とを有し、

該基地局が、該間欠電源投入型移動局への送信データ量に応じて、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号の発信間隔を変更するとともに、

該間欠電源投入型移動局が、電源投入状態へ移行するビーコン信号受信タイミングを前記発信間隔に応じて変更することを特徴とする、無線通信システム。

【請求項6】 該基地局は、前記送信データ量が増加した場合、前記発信間隔を狭くすることを特徴とする、請求項5記載の無線通信システム。

【請求項7】 該基地局は、前記送信データ量が減少した場合、前記発信間隔を広くすることを特徴とする、請求項5記載の無線通信システム。

【請求項8】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局を収容する無線通信システムにおいて、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局であって、

該間欠電源投入型移動局の前記データ受信可能期間中に該間欠電源投入型移動局へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局への送信データに優先して送信する優先送信手段をそなえたことを特徴とする、無線通信システム用基地局。

【請求項9】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局を収容する無線通信システムにおいて、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局であって、

該間欠電源投入型移動局の前記データ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、該間欠電源投入型移動局に対して、前記データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知する期間延長通知手段をそなえたことを特徴とする、無線通信システム用基地局。

【請求項10】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期

10

20

30

40

50

3

間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局を収容する無線通信システムにおいて、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局であって、

該間欠電源投入型移動局の前記データ受信可能期間中に該間欠電源投入型移動局へ送信するデータに関する送信情報を該間欠電源投入型移動局に予め通知する送信情報通知手段と、

前記送信情報に含まれるデータを前記データ受信可能期間中に送信できなかった場合には、当該データを前記データ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信する期間外送信手段とをそなえたことを特徴とする、無線通信システム用基地局。

【請求項 1 1】 ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局を収容する無線通信システムにおいて、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して該間欠電源投入型移動局を制御しながら該間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局であって、該間欠電源投入型移動局への送信データ量に応じて、該間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号の発信間隔を変更するビーコン信号発信間隔変更手段をそなえたことを特徴とする、無線通信システム用基地局。

【請求項 1 2】 前記送信データ量が増加した場合、該ビーコン信号発信間隔変更手段が、前記発信間隔を狭くすることを特徴とする、請求項 1 1 記載の無線通信システム用基地局。

【請求項 1 3】 前記送信データ量が減少した場合、該ビーコン信号発信間隔変更手段が、前記発信間隔を広くすることを特徴とする、請求項 1 1 記載の無線通信システム用基地局。

【請求項 1 4】 基地局から定期的に発信されるビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局において、該基地局から、前記データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨の期間延長情報を受信すると、該基地局から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持して前記データ受信可能期間を延長する電源制御手段をそなえたことを特徴とする、間欠電源投入型移動局。

【請求項 1 5】 基地局から定期的に発信されるビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局において、前記データ受信可能期間中に該基地局が送信するデータに関する送信情報を該基地局から予め通知され、前記送信情報に含まれるデータを前記データ受信可能期間中に

4

受信していない場合、電源投入状態を維持して前記データ受信可能期間を所定時間だけ延長する電源制御手段をそなえたことを特徴とする、間欠電源投入型移動局。

【請求項 1 6】 該電源制御手段が、前記データ受信可能期間を終了してから前記所定時間内に前記送信情報に含まれるデータを全て受信した時点で電源供給を停止させることを特徴とする、請求項 1 5 記載の間欠電源投入型移動局。

【請求項 1 7】 基地局から定期的に発信されるビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局において、該基地局において送信データ量に応じて前記ビーコン信号の発信間隔を変更した場合、電源投入状態へ移行するビーコン信号受信タイミングを前記発信間隔に応じて変更するビーコン信号受信タイミング変更手段をそなえたことを特徴とする、間欠電源投入型移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】 (目次)

発明の属する技術分野

従来の技術 (図 2 1, 図 2 2)

発明が解決しようとする課題 (図 2 3)

課題を解決するための手段 (図 1 ~ 図 4)

発明の実施の形態 (図 5 ~ 図 2 0)

・本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの説明

・本実施形態にかかる無線通信システムにおける、移動局と基地局との接続動作の説明

・本実施形態にかかる無線通信システムの第 1 の信号送受信態様の説明

30 ・本実施形態にかかる無線通信システムの第 2 の信号送受信態様の説明

・本実施形態にかかる無線通信システムの第 3 の信号送受信態様の説明

・本実施形態にかかる無線通信システムの第 4 の信号送受信態様の説明

・その他

発明の効果

【0002】

40 【発明の属する技術分野】 本発明は、特に無線 LAN (Local Area Network) において用いて好適な、無線通信システム、無線通信システム用基地局および間欠電源投入型移動局に関する。

【0003】

50 【従来の技術】 図 2 1 は一般的な無線通信システムとしての無線 LAN を適用した通信モデルを示すブロック図であり、この図 2 1 に示す無線 LAN 1 0 0 は、複数の無線端末 1 0 2 と、自身の無線エリア 1 0 3 に位置する無線端末 1 0 2 を収容する基地局 1 0 1 とにより構成され、2 つの無線端末 1 0 2 間においては、ケーブルレスで無線ネットワークと接続されることにより通信を行な

5

うことができるようになっていく。

【0004】また、複数の無線LAN100における基地局101は、有線端末105を収容する有線ネットワーク104に接続されており、これにより、各基地局101に収容される無線端末102は、その基地局101を経由して有線ネットワーク104又は無線ネットワーク上の端末（無線端末102又は有線端末105）との間で通信を行なうことができる。

【0005】ところで、基地局101では、無線端末102に対してビーコンと呼ばれる同期信号を定期的に発信することで、無線端末102と基地局101との間の同期を取るとともに、無線端末102の制御を行なうようになっている。また、上述の無線端末102は、可搬性のある移動端末として用いることができるが、この無線端末102を移動端末として用いる際には消費電力を抑えることが要求される。

【0006】上述の図21に示すような一般的な無線LAN100においては、例えば以下に示すような、基地局101からの制御に基づいて、移動端末（無線端末）102を間欠的に電源を投入されるように制御することにより、省電力動作させるような制御態様がある。即ち、基地局101から発信するビーコン信号の中の特定なものに（定期的に）、省電力によって動作させるための無線端末（PS局又はPower Save局）102に対するデータ送信情報（送信先の端末情報）を定期的に加える。

【0007】例えば、図22に示すタイムチャートに示すように、基地局101からは所定の間隔をおいてビーコン信号（記号“○”，“◎”参照）が出力されているが〔時点（t1），（t2），…，（t5）参照〕、これらのビーコン信号のうちで3回に1回出力されるビーコン信号（記号“◎”参照）に、省電力動作させるように制御される移動端末102に対するデータ送信情報を加えるのである（時点（t1），（t4）参照）。

【0008】また、基地局101からの、省電力制御用のビーコン信号を受けた送信先端末としての移動端末102では、次のビーコン信号を受信するまでの期間を、基地局101からのデータを受信しうる期間（受信可能期間）として使用し、当該期間のみにおいて電源が投入されるように制御されている〔時点（t1）～（t2），（t4）～（t5）参照〕。

【0009】また、省電力制御用のビーコン信号〔例えば時点（t1）におけるもの〕には、次に送信される省電力制御用のビーコン信号に関するタイミング情報が含まれており、PS局としての無線装置102では、このタイミング情報に基づいて、次の省電力制御用のビーコン信号〔時点（t4）におけるもの〕を受信できるように電源が投入されるようになっている。

【0010】即ち、PS局としての無線装置102は、省電力制御用のビーコン信号が受信できるタイミングで

6

電源が投入され、ビーコン信号に含まれるデータ送信情報に基づき自局宛のデータがある場合にはそれを受信する一方、自局宛のデータがない場合には電源をオフとすることにより、データを受信しない期間においては電源を投入しないようにして、省電力化を図っている。

【0011】従って、基地局101からのビーコン信号（記号“◎”参照）に含まれるデータ送信情報に該当する無線端末（PS局）102が、省電力動作するように制御されるのである（以下、記号“◎”のビーコン信号を省電力制御用ビーコン信号と記載）。なお、省電力制御用でないビーコン信号（記号“○”）が出力されてから次のビーコン信号を送信するまでの期間においては、基地局101では、省電力動作しない無線端末（CA局，Continuous Active）102へのデータの送信可能状態となっている一方〔時点（t2）～（t4）参照〕、省電力動作する移動端末102においては、電源がオフとなるように制御されてデータを受信しないようになっている。

【0012】なお、この図22において、数字は送信要求が発生した順番を表し、矢印がデータの流れ（宛て先としての移動局）を示す。データの送信順序は基本的には番号順（送信要求の発生順）に行なわれる。また、無線端末（PS局）102へのデータ送信は、無線端末（PS局）102におけるデータ受信可能期間にしか送信されないため、送信要求が発生した時間が早くても1回の期間内に入りきらなければ次の送信機会へ先送りされる。このため、間欠電源投入型移動局13への送信データは基地局11内のメモリ（符号33，34参照）にバッファリングされて送信待機状態となる。

【0013】このような構成により、移動端末102では、移動端末102自身の位置に該当する無線エリアを収容する基地局101の発信するビーコン信号に同期し、基地局101がPS局としての移動端末102に対してデータ送信を行なう期間〔時点（t1）～（t2），（t4）～（t5）参照〕のみ電源を投入する。これにより、受信されたビーコン信号に含まれる自局宛の送信データの有無に関する情報をチェックする。

【0014】ここで、移動端末102では、自局当分のデータがあればそれを受信し、自局宛データが無ければ次の受信予定期間まで電源をパワーオフすることで消費電力の削減を図っている。例えば、図22における時点（t1）において受信されるビーコン信号に含まれるデータ送信情報に基づいて、第1のPS局としての無線端末（PS1）102においてはデータ“1”を受信し、第2のPS局としての無線端末（PS2）102においてはデータ“2”を受信する。

【0015】同様に、時点（t4）にて受信されるビーコン信号に含まれるデータ送信情報に基づき、無線端末（PS1）102においてはデータ“8”を受信し、第2のPS局としての無線端末（PS2）102において

はデータ“5”を受信する。なお、図22に示すタイムチャートにおいて、基地局101から移動端末102に送信されるデータに付されている番号情報は、基地局101側において送信要求の上がった順番を示すもので、各データはこの番号情報の順番に従って送信されるようになっている(送信データ“5”, “8”については、PS局宛のデータであり、時点(t2)~(t4)にて送信されるCA局(CA1, CA2)宛のデータ“6”, “7”, …, “11”に比して送信タイミングは遅れている)。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような無線通信システムとしての無線LANにおいては、基地局101に接続している移動端末102のうち、PS局として動作するものとそれ以外のCA局の数は不定であり、また、基地局101から移動端末102に対するデータ送信量、タイミングについても不定であり、移動端末102において基地局101からのデータを受信しうる期間を、一定間隔のビーコン信号に基づいて割り当てる手法ではこれらに対応することができないという課題がある。

【0017】即ち、一般的に送信データの流れを良くしてスループットを上げるために、PS局が受信しうる省電力動作のビーコン信号を送信する間隔を狭く設定した場合には、PS局としての移動端末102側では電源が投入される頻度が大きくなり、結果的に移動端末102側の消費電力が大きくなる。また、消費電力を抑えようとして、上述の省電力動作のビーコン信号を送信する間隔を広く設定した場合には、基地局101側の送信データの流れが低下するのでスループットが低下するのである。

【0018】さらに、例えば図23に示すように、時点(s1)における省電力制御用のビーコン信号の送信後の、PS局としての移動端末102が基地局101からデータ信号を受信しうる受信可能期間中において[時点(s1)~(s2)参照]、移動端末102から基地局101へ上りデータ“A”が発生すると、当該受信可能期間内に、送信を予定していたデータ(データ“3”)を受信できなくなり、スループットが低下するという課題もある。

【0019】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、ビーコン信号の間隔を可変としたり、移動局へのデータに優先度を付けて送信することにより、スループット向上及び省電力化をともに図ることができるようにした、無線通信システム、無線通信システム用基地局および間欠電源投入型移動局を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理ブロック図であり、この図1において、1-1は無線通信ジ

ステムであり、この無線通信システム1-1は、一定期間をデータ受信可能期間として設定される間欠電源投入型移動局3-1及び通常移動局4-1を収容するとともに、間欠電源投入型移動局3-1との間で無線通信を行なう基地局2-1により構成されている。

【0021】ここで、基地局2-1は、間欠電源投入型移動局3-1に対するビーコン信号を定期的に発信して間欠電源投入型移動局3-1を制御しながら間欠電源投入型移動局3-1との無線通信を行なうものであり、優先送信手段2aをそなえている。さらに、間欠電源投入型移動局3-1は、基地局2-1からのビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行し、ビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とするものである。

【0022】即ち、優先送信手段2aは、間欠電源投入型移動局3-1のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局3-1へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局4-1への送信データに優先して送信するものである(請求項8)。上述の構成により、本発明の無線通信システム1-1では、基地局2-1では、間欠電源投入型移動局3-1に対するビーコン信号を定期的に発信するが、間欠電源投入型移動局3-1では、この基地局2-1からのビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする。これにより、基地局2-1では間欠電源投入型移動局3-1との間で無線通信を行なうことができる。

【0023】また、基地局2-1の優先送信手段2aにより、間欠電源投入型移動局3-1のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局3-1へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局4-1への送信データに優先して送信している(請求項1)。また、図2についても本発明の原理ブロック図であり、この図2において、1-2は無線通信システムであり、この無線通信システム1-2は、間欠電源投入型移動局3-2を収容するとともに、間欠電源投入型移動局3-2との間で無線通信を行なう基地局2-2により構成されている。

【0024】また、基地局2-2は、間欠電源投入型移動局3-2に対するビーコン信号を定期的に発信して間欠電源投入型移動局3-2を制御しながら間欠電源投入型移動局3-2との無線通信を行なうものであり、期間延長通知手段2bをそなえている。さらに、間欠電源投入型移動局3-2は、ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行し、ビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とするものであり、電源制御手段3aをそなえている。

【0025】ここで、基地局2-2の期間延長通知手段2bは、間欠電源投入型移動局3-1のデータ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、間欠電

源投入型移動局 3-1 に対して、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知するものである（請求項 9）。また、間欠電源投入型移動局 3-2 の電源制御手段 3 a は、基地局 2-2 の期間延長通知手段 2 b から、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨の期間延長情報を受信すると、基地局 2-2 から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を延長するものである（請求項 14）。

【0026】上述の構成により、本発明の無線通信システム 1-2 においても、前述の無線通信システム 1-1 と同様に基地局 2-2 と間欠電源投入型移動局 3-2 との間で無線通信が行なわれる。また、基地局 2-2 が、間欠電源投入型移動局 3-2 のデータ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、期間延長通知手段 2 b により、間欠電源投入型移動局 3-2 に対して、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知するとともに、間欠電源投入型移動局 3-2 の電源制御手段 3 a では、基地局 2-2 から期間延長情報を受信すると、基地局 2-2 から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を延長する（請求項 2）。

【0027】また、図 3 についても本発明の原理ブロック図であり、この図 3 において、1-3 は無線通信システムであり、この無線通信システム 1-3 は、間欠電源投入型移動局 3-3 を収容するとともに、間欠電源投入型移動局 3-3 との間で無線通信を行なう基地局 2-3 により構成されている。また、基地局 2-3 は、間欠電源投入型移動局 3-3 に対するビーコン信号を定期的に発信して間欠電源投入型移動局 3-3 を制御しながら間欠電源投入型移動局 3-3 との無線通信を行なうものであり、送信情報通知手段 2 c 及び期間外送信手段 2 d をそなえている。

【0028】さらに、間欠電源投入型移動局 3-3 は、ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行し、ビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とするものであり、電源制御手段 3 b をそなえている。また、基地局 2-3 の送信情報通知手段 2 c は、間欠電源投入型移動局 3-3 のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局 3-3 へ送信するデータに関する送信情報を間欠電源投入型移動局 3-3 に予め通知するものであり、期間外通知手段 2 d は、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に送信できなかった場合には、当該データをデータ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信するものである（請求項 10）。

【0029】さらに、間欠電源投入型移動局 3-3 の電源制御手段 3 b は、データ受信可能期間中に基地局 2-

3 が送信するデータに関する送信情報を基地局 2-3 の送信情報通知手段 2 c から予め通知され、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に受信していない場合、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を所定時間だけ延長するものであり（請求項 15）、データ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信情報に含まれるデータを全て受信した時点で電源供給を停止させることもできる（請求項 16）。

【0030】上述の構成により、本発明の無線通信システム 1-3 においても、前述の無線通信システム 1-1 と同様に基地局 2-3 と間欠電源投入型移動局 3-3 との間で無線通信が行なわれる。即ち、基地局 2-3 の送信情報通知手段 2 c が、間欠電源投入型移動局 3-3 のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局 3-3 へ送信するデータに関する送信情報を間欠電源投入型移動局 3-3 に予め通知し、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に送信できなかった場合には、期間外通知手段 2 d は、当該データをデータ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信する。

【0031】また、間欠電源投入型移動局 3-3 の電源制御手段 3 b では、基地局 2-3 から予め通知された送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に受信していない場合、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を所定時間だけ延長する一方（請求項 3）、データ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信情報に含まれるデータを全て受信した時点で電源供給停止状態へ移行する（請求項 4）。

【0032】さらに、図 4 についても本発明の原理ブロック図であり、この図 4 において、1-4 は無線通信システムであり、この無線通信システム 1-4 は、間欠電源投入型移動局 3-4 を収容するとともに、間欠電源投入型移動局 3-4 との間で無線通信を行なう基地局 2-4 により構成されている。また、基地局 2-4 は、間欠電源投入型移動局 3-4 に対するビーコン信号を定期的に発信して間欠電源投入型移動局 3-4 を制御しながら間欠電源投入型移動局 3-4 との無線通信を行なうものであり、信号発信間隔変更手段 2 e をそなえている。

【0033】さらに、間欠電源投入型移動局 3-4 は、ビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行し、ビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とするものであり、ビーコン信号受信タイミング変更手段 3 c をそなえている。ここで、基地局 2-4 のビーコン信号発信間隔変更手段 2 e は、間欠電源投入型移動局 3-4 への送信データ量に応じて、間欠電源投入型移動局 3-4 に対するビーコン信号の発信間隔を変更するものである（請求項 11）。

【0034】具体的には、このビーコン信号発信間隔変更手段 2 e では、送信データ量が増加した場合には、発信間隔を狭くする一方（請求項 12）、送信データ量が減少した場合には、発信間隔を広くすることもできる

(請求項13)。また、ビーコン信号受信タイミング変更手段3cでは、基地局2-4のビーコン信号発信間隔変更手段2eにおいて、送信データ量に応じてビーコン信号の発信間隔を変更した場合、電源投入状態へ移行するビーコン信号受信タイミングを発信間隔に応じて変更するものである(請求項17)。

【0035】上述の構成により、本発明の無線通信システム1-4においても、前述の無線通信システム1-1と同様に基地局2-4と間欠電源投入型移動局3-4との間で無線通信が行なわれる。また、基地局2-4のビーコン信号発信間隔変更手段2eが、間欠電源投入型移動局3-4への送信データ量に応じて、間欠電源投入型移動局3-4に対するビーコン信号の発信間隔を変更するとともに、間欠電源投入型移動局3-4のビーコン信号受信タイミング変更手段3cが、電源投入状態へ移行するビーコン信号受信タイミングを発信間隔に応じて変更する(請求項5)。

【0036】具体的には、ビーコン信号受信タイミング変更手段3cでは、送信データ量が増加した場合は発信間隔を狭くし、送信データ量が減少した場合は発信間隔を広くするように変更する(請求項5~7)。

【0037】

【発明の実施の形態】

(a) 本発明の一実施形態の無線通信システムの説明
図5は本発明の一実施形態にかかる無線通信システムを適用した通信モデルを示すブロック図であり、この図5において、10は無線通信システムとしての無線LAN(Local Area Network)であり、この無線LAN10は、前述の図21にて示したものと同様に、複数の通常移動局12及び間欠電源投入型移動局13(以下、単に移動局12、13と記載する場合がある)をそなえとともに、自身の無線エリア14に位置する移動局12、13を収容する基地局11とにより構成されている。

【0038】即ち、これらの無線LAN10内における基地局11と移動局12、13間においては、ケーブルレスで無線ネットワークと接続されることにより通信を行なうことができるようになっている。また、これらの移動局12、13は、例えばパーソナルコンピュータ等により、データ通信を行なうデータ通信用移動端末として構成されることができる。さらに、通常移動局12は常時電源投入状態にあるものであり、間欠電源投入型移動局13は、後述のビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とするものである。

【0039】換言すれば、間欠電源投入型移動局13では間欠的に電源が投入されるようになっているので、省電力型の移動局として構成されるようになっている。また、無線LAN10における複数の基地局11は、通常移動局12、間欠電源投入型移動局13に対するビーコン信号を定期的に発信して通常移動局12及び間欠電源

投入型移動局13を制御しながら通常移動局12、間欠電源投入型移動局13との無線通信を行なうものである。

【0040】即ち、複数の基地局11は、有線端末16を収容する有線ネットワーク15を介して接続されており、これにより、各基地局11に収容される移動局12、13は、その基地局11を経由して有線ネットワーク15又は無線ネットワーク上の端末(移動局12又は有線端末15)との間で通信を行なうことができる。ところで、上述の基地局11は詳細には図6に示すようなハードウェア構成を有している。即ち、この図6に示すように、MPU(MicroProcessor Unit, MPU SPARK Lite)21, PCMCIA(Personal Computer Memory Card International Association)コントローラ22, LAN C(LAN Controller)24, SRAM25, FLASH ROM26, DRAM27及びEPROM28が、バス29を介して相互に接続されている。

【0041】ここで、MPU21はバス29を介して接続された各機能部全体を制御するとともに基地局11自身の収容する移動局12、13との接続情報を管理するものである。また、PCMCIAコントローラ22は、移動局12、13との間の無線信号の送受を行なう無線部としての機能を有する無線LANカード23に接続されて、無線LANカード23を制御するものである。

【0042】換言すれば、無線LANカード23は、基地局11の本体にそなえられた図示しないカード挿入口に挿入されることにより、PCMCIAコントローラ22と接続されるようになっている。なお、無線LANカード23は、詳細には後述する図7に示すようなハードウェア構成を有している。さらに、LANC24は、有線ネットワーク15に接続され、この有線ネットワーク15と、基地局11自身の収容する移動局12、13との間の通信の際に用いられる無線ネットワークとの間をインタフェースするものである。

【0043】また、SRAM25, FLASH ROM26, DRAM27及びEPROM28により、プログラム、プログラム運用データ(例えば基地局11自身の収容する移動局12、13との接続情報あるいは移動局12、13の管理情報等を含む)を記憶する記憶部20を構成するものである。ところで、移動局12、13は基地局11及び有線ネットワーク14を介してデータを通信を行なうようになっているが、無線信号によりデータ信号を送受する機能を有する無線部は、詳細には図7に示すようなハードウェア構成を有している。

【0044】即ち、移動局12、13の無線部として用いられるハードウェア構成についても、基地局11のPCMCIAコントローラ22に接続された無線LANカード23と同様、図7に示すような構成を有することができるのである(移動局12、13を構成する無線LANカードの符号については'23A'とする)。ここ

で、この図 7 に示す無線 LAN カード 23、23A において、31 は PCMCIA インタフェースであり、この PCMCIA インタフェース 31 は、無線 LAN カード 23、23A の外部（例えば無線 LAN カード 23 では PCMCIA コントローラ 22）との間において信号のやり取りを行なう際のインタフェースとして機能するものである。

【0045】また、32 はプログラムを実行し無線 LAN カード 23、23A 全体を統括制御する MPU、33 はプログラム等を格納し例えば 512KB の記憶容量を有する FLASH ROM、34 はプログラム運用データや通信データ等を格納し例えば 512KB の記憶容量を有する DRAM である。また、上述の PCMCIA インタフェース 31、MPU 32、FLASH ROM 33 及び DRAM 34 とともに、後述の MAC 制御部 35a、タイマ 35b 及びシリアルインタフェース 35c がバス 30 を介して相互に接続されており、これにより、MPU 32 では、バス 30 を介して接続された各機能部を制御するようになっている。

【0046】さらに、35 は第 1 集積回路であり、この第 1 集積回路 35 は、MAC (Media Access Control) 制御部 35a、タイマ 35b、シリアルインタフェース 35c 及び第 1 PHY (PHYSical) 制御部 35d により構成されるものである。ここで、MAC 制御部 35a は、無線回線を介してデータを送信する際のデータの送出順制御を行なうものであり、第 1 PHY 制御部 35d は、送信信号及び受信信号についてのシリアル/パラレル変換処理を行なう等の物理層インタフェースとして機能するものである。また、上述の MAC 制御部 35a、タイマ 35b、第 1 集積回路 35 が構成されるようになっている。

【0047】また、36 は第 2 集積回路であり、この第 2 集積回路 36 は、送信信号及び受信信号についての周波数変換処理を行なう等の物理層インタフェースとして機能する PHY 制御部 36a をそなえている。なお、37 は送受信部であり、この送受信部 37 はアンテナ 38 を介して無線信号を送受するものである。

【0048】ところで、上述の基地局 11 における無線 LAN カード 23 を構成する MPU 32、FLASH ROM 33 及び DRAM 34 におけるソフトウェア等による制御により、図 8 に示すようなフレーム送信処理部 40 としての機能を有するほか、図 9 に示すようなフレーム受信処理部 50 としての機能を有することができる。

【0049】ここで、フレーム送信処理部 40 は、ビーコン送信処理部 41、データ送信処理部 42、ACK (Acknowledge) 送信処理部 43、レスポンスフレーム送信処理部 44、CTS (Clear To Send) フレーム送信処理部 45 及びタイマ制御部 46 としての機能を有している。即ち、ビーコン送信処理部 41 は、基地局 11 と移

動局 12、13 との間の同期を取るためのビーコン信号を生成するとともに移動局 12、13 に対して送信するものであって、通常移動局 12 に対するビーコン信号を生成・送信する通常ビーコン作成部 41a 及び省電力局としての間欠電源投入型移動局 13 に対するビーコン信号を生成・送信する省電力局制御用ビーコン作成部 41b により構成されている。

【0050】また、データ送信処理部 42 は、移動局 12、13 に対する送信データについての送信処理を行なうものであり、ACK 送信処理部 43 は、移動局 12、13 からの受信信号について受信確認通知信号を送信するものであり、レスポンスフレーム送信処理部 44 は、後述の移動局 12、13 からのリクエストフレームを受信したことに対する応答信号としてのレスポンスフレームを移動局 12、13 に対して送信するものである。

【0051】さらに、CTS フレーム送信処理部 45 は、移動局 12、13 に、基地局 11 に対してデータ信号を送信することが可能である旨を通知するための CTS フレームを送信するものであり、タイマ制御部 46 は、フレーム送信処理部 40 から送信されるデータ信号あるいはビーコン信号等の制御信号の送信タイミングを生成するためのものである。

【0052】また、図 9 に示すフレーム受信処理部 50 は、データ受信処理部 51、ACK (Acknowledge) 受信処理部 52、リクエストフレーム受信処理部 53 及び RTS (Request To Send) フレーム受信処理部 54 としての機能を有している。即ち、データ受信処理部 51 は、移動局 12、13 からの受信データについての受信処理を行なうものであり、ACK 受信処理部 52 は、基地局 11 から移動局 12、13 に対して信号を送信したことに対する受信確認通知信号を、移動局 12、13 から受信するものである。

【0053】また、リクエストフレーム受信処理部 53 は、移動局 12、13 からのリクエストフレームを受信するものであり、RTS フレーム受信処理部 54 は、移動局 12、13 からのデータ信号の送信を要求する旨を通知するための RTS フレームを受信するものである。さらに、上述の移動局 12、13 においても、無線 LAN カード 23A を構成する MPU 32、FLASH ROM 33 及び DRAM 34 におけるソフトウェア等の制御により、図 10 に示すようなフレーム送信処理部 60 としての機能を有するほか、図 11 に示すようなフレーム受信処理部 70 としての機能を有することができる。

【0054】即ち、この図 10 に示すフレーム送信処理部 60 は、データ送信処理部 61、ACK (Acknowledge) 送信処理部 62、リクエストフレーム送信処理部 63、RTS (Request To Send) フレーム送信処理部 64 及び電力制御部 65 としての機能を有している。ここで、データ送信処理部 61 は、移動局 12、13 から基地局 11 に対してデータの送信処理を行なうものであ

り、ACK送信処理部62は、基地局11から移動局12、13に対する送信信号を受信したことに対する送信確認通知信号を、基地局11に対して送信するものである。

【0055】また、リクエストフレーム送信処理部63は、基地局11に対してリクエストフレームを送信するものであり、RTSフレーム送信処理部64は、基地局11に対して、信号の送信を要求する旨を通知するためのRTSフレームを送信するものである。さらに、電力制御部65は、移動局12、13からデータ信号又は制御フレームを送信する際の送信電力を制御するものであり、タイマ制御部65aをそなえている。即ち、タイマ65aによるタイマカウント情報に基づいて、上述のデータ信号又は制御フレームの送信電力が制御されるようになっているのである。

【0056】また、図11に示すフレーム受信処理部70は、ビーコン受信処理部71、データ受信処理部72、ACK受信処理部73、レスポンスフレーム受信処理部74、CTSフレーム受信処理部75及びタイマ制御部76としての機能を有している。即ち、ビーコン受信処理部71は、基地局11からのビーコン信号の受信処理を行なうものであって、受信されたビーコン信号を解析する制御用ビーコン解析処理部71aをそなえている。

【0057】また、データ受信処理部72は基地局11からのデータについて受信処理を行なうものであり、ACK受信処理部73は上述の基地局11からの受信確認通知信号を受信するものであり、レスポンスフレーム受信処理部74は基地局11からのレスポンスフレームを受信するものである。さらに、CTSフレーム受信処理部75は基地局11からのCTSフレームを受信するものであり、電力制御部76は電源のオンオフ状態を制御するものであって、この電力制御部76による電源のオンオフ状態は、タイマ制御部76aによるタイマカウント値に基づいて制御されるようになっている。

【0058】(b)本実施形態にかかる無線通信システムにおける、基地局と移動局との接続動作の説明
上述の構成により、本発明の一実施形態にかかる無線通信システムでは、基地局11と移動局12、13との間の通信を行なう際には、必要に応じて、所望の基地局11との間において上述のリクエストフレーム及びレスポンスフレームのやり取りを行なうことにより、自身の移動局12、13を収容する基地局11が設定(移動局12、13と基地局11とを接続)するようになっている。

【0059】即ち、移動局12、13自身が移動することによって、移動局12、13が収容されている基地局11を変更する場合には、図12に示すように、移動局12、13側のリクエストフレーム送信処理部63から基地局11に対し、リクエストフレームを動作モード情

報(間欠電源投入型移動局か又は通常移動局かの識別情報)とともに送信することにより、変更先の基地局11に対する接続依頼を行なう(信号S1参照)。

【0060】また、基地局11における無線LANカード23Aにおいては、リクエストフレーム受信処理部53で移動局12、13からのリクエストフレームを受信すると、基地局本体11Aに対して登録依頼を行なう(信号S2参照)。その後、基地局本体11Aでは移動局12、13の接続に関する登録処理(移動局12、13の動作モード等の格納)が行なわれてから、無線LANカード23に対して応答を出力する(信号S3参照)。

【0061】基地局本体11Aからの応答を受信した無線LANカード23では、レスポンスフレーム送信処理部44において、リクエストフレームに対する応答としてのレスポンスフレームを送信することにより、基地局11から移動局12、13に対する接続応答通知を送信する(信号S4参照)。なお、移動局12、13では、レスポンスフレーム受信処理部74において上述のレスポンスフレームを受信することにより、所望の基地局11と接続されたことを認識することができる。

【0062】(c)本実施形態にかかる無線通信システムの第1の信号送受信態様の説明

上述のごとく基地局11と移動局12、13とが接続されると、本実施形態にかかる無線通信システムとしての無線LAN10の第1の信号送受信態様として、基地局11と移動局12、13との間においては、以下に示すように信号のやり取りが行なわれている。

【0063】例えば、図13に示すように、有線ネットワーク15からのデータを基地局本体11Aにおいて受信した場合には、MPU21において、受信したデータのアドレス情報に基づき、基地局本体11Aの記憶部20を参照することにより、移動局12、13へのデータかをチェックする。さらに、MPU21では、有線ネットワーク15から受信したデータが移動局12、13へのデータである場合には、PCMCIAコントローラ22を介し、移動局12、13宛データとして、宛て先の移動局12、13の動作モード情報と共に無線LANカード23へ設定する。

【0064】これにより、無線LANカード23では、宛て先の移動局12、13に対して、動作モードに合わせてデータを送信することができる。例えば、図14のフローチャートに示すように、基地局11のタイマ制御部46の制御に基づき、ビーコン送信処理部41からのビーコン信号の送信タイミングが来たときには(ステップA1のYESルート)、必要に応じて省電力制御用ビーコンである旨を示す情報を設定してからビーコン信号を送信する。

【0065】具体的には、そのビーコン信号の送信タイミングが省電力制御用ビーコンの送信タイミングであつ

て(ステップA2のYESルート)、その基地局11の配下に省電力制御を行なう端末としての間欠電源投入型移動局13があり(ステップA3のYESルート)、さらに、基地局11において当該間欠電源投入型移動局13のいずれかに対するデータ送信要求が発生している場合においては(ステップA4のYESルート)、省電力制御用ビーコン作成部41bにおいて、省電力制御用ビーコンである旨を示す情報を設定することによりビーコン信号を送信するのである(ステップA5、ステップA6)。

【0066】なお、上述のビーコン信号に含まれる情報は、送信先としての間欠電源投入型移動局13を識別するための情報を含んでおり、これにより、ビーコン信号を受信した各間欠電源投入型移動局13では、自局宛のデータがある場合には電源投入状態を維持し、自局宛のデータが無い場合には電源をオフとすることができる。

【0067】換言すれば、間欠電源投入型移動局13では、ビーコン受信処理部71にて受信されたビーコン信号について、制御用ビーコン解析処理部71aにて解析し、その解析結果に基づいて電力制御部76を制御している。即ち、電力制御部76の制御に基づいて、省電力制御用のビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行して、ビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間としている。

【0068】また、制御用ビーコン解析処理部71aにおいて、受信されたビーコン信号に含まれる送信データ情報(ビーコン信号送信後に送信されるデータの宛て先局情報)を解析し、自局宛のデータがある場合は電源投入状態を維持し、自局宛のデータが無い場合には電源をオフとする。なお、ビーコン信号の送信タイミングが省電力制御用ビーコンの送信タイミングでない場合や(ステップA2のNOルート)、基地局11の配下に間欠電源投入型移動局13がない場合や(ステップA3のNOルート)、又は基地局11において間欠電源投入型移動局13のいずれかに対するデータ送信要求が発生していない場合においては(ステップA4のNOルート)、通常ビーコン作成部41aにおいて、通常移動局12に対するビーコン信号を作成し、このビーコン信号を送信する。

【0069】具体的には、図15のタイムチャートに示すように、基地局11のビーコン送信処理部41により、2つの通常移動局(CA1、CA2)12及び2つの間欠電源投入型移動局(PS1、PS2)13に送信するビーコン信号のうち、3回のビーコン信号毎に省電力局制御用のビーコン(記号“◎”参照)を送信し、残りの2回を通常ビーコン作成部41aにて作成された通常移動局12用のビーコン(記号“○”参照)を送信するようになっている。

【0070】さらに、基地局11が、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動

局13へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局12への送信データに優先して送信している。具体的には、基地局11のデータ送信処理部42では、上述のビーコン信号を送信後、基本的にはデータ送信要求が発生した順番にデータが送信されるが、特に、省電力制御用のビーコン信号が送信された後の次にビーコン信号が送信されるまでは〔図15における時点(u1)～(u2)参照〕、間欠電源投入型移動局13に対して送信すべきデータを、通常移動局12に対して送信すべきデータに優先して送信する。

【0071】例えば、基地局11のデータ送信処理部42では、5番目に送信要求の発生したデータ(間欠電源投入型移動局(PS2)13に対して送信すべきデータ“5”)を3、4番目に発生した通常移動局(CA2、CA1)12への送信データ“3”、“4”よりも優先して先に送信しており、これにより、通常移動局12へのデータ送信の遅延を抑制しながら間欠電源投入型移動局13へのデータ送信の遅延が大きくなることを回避している。

【0072】換言すれば、上述の基地局11のデータ送信処理部42を構成するMPU32及びMPU32、FLASH ROM33及びDRAM34により、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局13へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局12への送信データに優先して送信する優先送信手段としての機能を有している。

【0073】なお、各移動局12、13では、データ受信処理部72にて基地局11からデータを受信する毎に、ACK送信処理部62において、受信確認信号としてのACK信号を基地局11に対して送信している。これにより、通常移動局12へのデータに優先して省電力動作を行なう間欠電源投入型移動局13へのデータを送信することにより、通常移動局12宛データの送信遅延をそれほど大きくせずに、間欠電源投入型移動局13宛データの送信遅延が大きくなることを防ぐことができるのである。

【0074】このように、本実施形態にかかる無線通信システムによれば、基地局11が、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局13へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局12への送信データに優先して送信することができるので、省電力動作を行なっている間欠電源投入型移動局13の消費電力を抑制しつつ、その間欠電源投入型移動局13に対する基地局11からの送信スループットを向上させることができ、延いては基地局11が間欠電源投入型移動局13へのデータをバッファリングするための負荷を減らすことができる利点がある。

【0075】(d)本実施形態にかかる無線通信システ

ムの第2の信号送受信態様の説明

また、本実施形態にかかる無線通信システムとしての無線LAN10では、第2の信号送受信態様として、以下に示すように基地局11と移動局12、13との間で信号のやり取りを行なうことができる。即ち、基地局11から間欠電源投入型移動局13へのデータ送信を連続して行なう場合はその旨を通知し、間欠電源投入型移動局13ではその通知を受けてデータ受信後の省電力状態（電源をオフとする状態）への移行を遅らせて連続してデータを受信することができるのである。

【0076】換言すれば、基地局11が、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、間欠電源投入型移動局13に対して、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知するとともに、間欠電源投入型移動局13が、基地局11から期間延長情報を受信すると、基地局11から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を延長することができる。

【0077】これにより、間欠電源投入型移動局13のビーコン信号受信処理部71及びデータ受信処理部72において期間延長情報を受信すると、電力制御部76では、連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持するように制御している。具体的には、図16のフローチャートに示すように、省電力局としての間欠電源投入型移動局13へのデータの送信タイミングにおいて（ステップB1のYESルート）、間欠電源投入型移動局13宛のデータが存在する場合には（ステップB2のYESルート）、この間欠電源投入型移動局13に対して、以下に示すようにデータが送信される。

【0078】即ち、間欠電源投入型移動局13に対してデータ受信可能期間を超えて送信すべきデータがある場合、換言すれば、間欠電源投入型移動局13においてデータ受信可能期間を超えて受信する必要があるデータがある場合は、その旨を示す期間延長情報を付加してデータを送信する（ステップB3のYESルートからステップB4）。

【0079】また、データ受信可能期間を超えて受信する必要があるデータがない場合には、間欠電源投入型移動局13宛の送信データをそのまま当該間欠電源投入型移動局13に対して送信する（ステップB3のNOルートからステップB5）。従って、上述のビーコン送信処理部41及びデータ送信処理部42を構成するMPU32、FLASH ROM33及びDRAM34により、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、間欠電源投入型移動局13に対して、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知する期間延長通知手段としての機能を有している。

【0080】なお、上述の期間延長情報は、基地局11のデータ送信処理部42から間欠電源投入型移動局13に対して送信される送信データに含ませることにより通知することができるほか、ビーコン送信処理部41から送信されるビーコン信号に含ませることにより通知することができる。さらに、基地局11では、間欠電源投入型移動局13に対して連続して送信すべきデータを送信する（ステップB6のYESルートからステップB5）。また、期間延長情報を受信した間欠電源投入型移動局13では、連続して受信する必要があるデータの受信が終了するまで電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を延長するのである。

【0081】換言すれば、間欠電源投入型移動局13のビーコン信号受信処理部71、データ受信処理部72において受信されたビーコン信号あるいはデータ信号に基づき、期間延長情報を受信すると、電力制御部76では、基地局11から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで電源投入状態を維持するように制御する。

【0082】従って、上述のビーコン信号受信処理部71、データ受信処理部72及び電力制御部76により、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨の期間延長情報を受信すると、基地局11から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を延長する電源制御手段としての機能を有している。

【0083】その後、上述の間欠電源投入型移動局13に対するデータ送信が終了した後に、データ受信可能期間を超えていない場合には、再び他の間欠電源投入型移動局13宛のデータの送信処理を行なう（ステップB7のNOルートからステップB2）。また、上述の間欠電源投入型移動局13に対するデータ送信が終了した後に、データ受信可能期間を超えている場合は、通常局としての通常移動局12宛のデータ送信処理を行なう（ステップB8）。

【0084】このように、本実施形態にかかる無線通信システムによれば、基地局11が、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、間欠電源投入型移動局13に対して、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知するとともに、間欠電源投入型移動局13が、基地局11から期間延長情報を受信すると、基地局11から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を延長することができるので、省電力動作を行なっている間欠電源投入型移動局13の消費電力を抑制しつつ、その間欠電源投入型移動局13に対する基地局11からの送信スループットを向上させることができ、延いては基地局11が間欠電源投入型移動局13へのデータをバッファリングするための負荷を減らすこと

ができる利点がある。

【0085】特に、一つの間欠電源投入型移動局13に対して連続してデータを送信することができ、間欠電源投入型移動局13の飛躍的なスループット向上に寄与することができる。

(e) 本実施形態にかかる無線通信システムの第3の信号送受信態様の説明

また、本実施形態にかかる無線通信システムとしての無線LAN10では、第3の信号送受信態様として、以下に示すように基地局11と移動局12、13との間で信号のやり取りを行なうことができる。

【0086】即ち、基地局11が、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局13へ送信するデータに関する送信情報を間欠電源投入型移動局13に予め通知し、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に送信できなかった場合には、当該データをデータ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信するとともに、間欠電源投入型移動局13が、基地局11から予め通知された送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に受信していない場合、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を所定時間だけ延長することができるのである。

【0087】例えば、基地局11のピーコン送信処理部41においては、ピーコン送信タイミングにて送信されるピーコン信号に、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局13へ送信するデータに関する送信情報を含んで送信しておく。これにより、上述のピーコン送信処理部41は、間欠電源投入型移動局13のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局13へ送信するデータに関する送信情報を間欠電源投入型移動局13に予め通知する送信情報通知手段としての機能を有している。

【0088】その後、図17のフローチャートに示すように、省電力局としての間欠電源投入型移動局13宛のデータ送信タイミングにおいて(ステップC1のYESルート)、基地局11において間欠電源投入型移動局13宛のデータとして送信する(ステップC2のYESルートからステップC3)。また、間欠電源投入型移動局13から送信される送信確認通知信号に基づいて、上述のピーコン信号に含まれている送信情報における全ての送信データを送信できなかった場合においては(ステップC4のNOルート)、データ送信処理部42では、データ受信可能期間が終了してからも最大延長時間を超えるまでは、当該送信データを送信する(ステップC5のNOルートからステップC3)。

【0089】従って、上述のデータ送信処理部42は、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に送信できなかった場合には、当該データをデータ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信する期間外送信手段としての機能を有している。例えば、図19のタイム

チャートの時点(v1)に示すように、通常移動局12から基地局11へ上りデータが発生した為に、データ受信可能期間(時点(v1)～(v3)参照)中に間欠電源投入型移動局(PS2)13への送信を予定していたデータ“3”を送信できなくなった場合には、予め設定していた時間(最大延長時間、時点(v3)～(v4)参照)だけは送信期間を遅延して送信することができる。

【0090】なお、上述の最大延長時間を超えても基地局11では送信データを送信することができなかった場合には、通常局としての通常移動局12宛のデータの送信処理を施す(ステップC5のYESルートからステップC6)。これにより、送信できなかった間欠電源投入型移動局13宛の送信データについては、次の間欠電源投入型移動局13宛のデータ送信タイミングが来てから再度送信することができる。

【0091】また、上述の最大延長時間の経過前に、送信情報における全ての送信データを送信することができた場合には(ステップC4のYESルート)、この時のタイミングがデータ受信可能期間を超えていない場合は他の間欠電源投入型移動局13に対するデータ送信処理が上述の場合と同様に行なわれる(ステップC7のNOルートからステップC2)。

【0092】さらに、この時のタイミングがデータ受信可能期間を超えている場合には、通常移動局12に対するデータ送信処理が行なわれる(ステップC7のYESルートからステップC6)。ところで、間欠電源投入型移動局13では、上述の基地局11のピーコン送信処理部41から送信されたピーコン信号を受信すると、図18のフローチャートに示すように動作する。

【0093】即ち、間欠電源投入型移動局13では、電力制御部76の制御に基づいて、ピーコン受信タイミングにおいて電源が投入されてから(ステップD1)、間欠電源投入型移動局13用のピーコン信号を受信する(ステップD2)。間欠電源投入型移動局13の制御用ピーコン解析処理部71aでは、受信されたピーコン信号に含まれる送信情報に基づいてピーコン信号を解析し、自局宛のデータが存在する場合は、その後のデータ送信タイミングにおいて送信される自局宛データを受信する(ステップD3のYESルートからステップD4)。

【0094】間欠電源投入型移動局13では、データ受信可能期間を経過しても、送信情報における自局宛のデータを受信できなかった場合には(ステップD5のNOルート)、電力制御部76ではデータ受信期間を経過しても電源投入状態を維持し、最大延長時間まで上述のデータの受信を待機する(ステップD6のYESルートからステップD4)。

【0095】従って、上述の電力制御部76により、データ受信可能期間中に基地局11が送信するデータに関

する送信情報を基地局 11 から予め通知され、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に受信していない場合、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を所定時間だけ延長する電源制御手段としての機能を有している。

【0096】例えば、図 19 のタイムチャートの時点 (v1) に示すように、通常移動局 12 から基地局 11 へ上りデータが発生した為に、データ受信可能期間 (時点 (v1) ~ (v3) 参照) 中に間欠電源投入型移動局 (PS2) 13 において受信を予定していたデータ “3” を受信できなくなった場合には、予め設定していた時間 (最大延長時間、時点 (v3) ~ (v4) 参照) だけは受信期間を遅延して送信することができる。

【0097】また、上述の最大延長時間の経過前に、送信情報における全ての送信データを受信することができた場合には (ステップ D5 の YES ルート)、ACK 送信処理部 62 から基地局 11 に対して送信確認通知信号を送信する。さらに、上述の最大延長時間が経過しても、送信情報における全ての送信データを受信することができなかった場合には、受信できなかった自局宛のデータについては、次の間欠電源投入型移動局 13 宛のデータ受信タイミングが来てから再度送信することができる。

【0098】その後、上述の最大延長時間の経過前に、送信情報における全ての送信データを受信することができた場合又は、最大延長時間が経過しても、送信情報における全ての送信データを受信することができなかった場合においては、電力制御部 76 では、次のビーコン受信タイミングまでの時間に基づいて、電源のオンオフ制御が行なわれる。

【0099】即ち、電源制御部 76 の制御により、現在の時刻においてパワーオフした場合に、次のビーコン受信タイミングの時刻までにパワーオンすることができる場合には、当該次のビーコン受信タイミングの時刻までパワーオフとする一方 (ステップ D7 の YES ルートからステップ D8)、次のビーコン受信タイミングの時刻までにパワーオンすることができない場合には、次のビーコン受信時までパワーオン状態を維持する (ステップ D9)。

【0100】従って、データ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信情報に含まれるデータを全て受信した時点で電源供給を停止させることができるのである。このように、本実施形態にかかる無線通信システムによれば、基地局 11 が、間欠電源投入型移動局 13 のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局 13 へ送信するデータに関する送信情報を間欠電源投入型移動局 13 に予め通知し、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に送信できなかった場合には、当該データをデータ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信するとともに、間欠電源投入型移動局 13 が、基地局 11

から予め通知された送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に受信していない場合、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を所定時間だけ延長することができるので、受信状態になって待機していた間欠電源投入型移動局 13 の消費電力を有効に使用し、省電力動作を行なっている間欠電源投入型移動局 13 の消費電力を抑制しつつ、その間欠電源投入型移動局 13 に対する基地局 11 からの送信スループットを向上させることができ、延いては基地局 11 が間欠電源投入型移動局 13 へのデータをバッファリングするための負荷を減らすことができる利点がある。

【0101】(f) 本実施形態にかかる無線通信システムの第 4 の信号送受信態様の説明

また、本実施形態にかかる無線通信システムとしての無線 LAN10 では、第 4 の信号送受信態様として、以下に示すように基地局 11 と移動局 12、13 との間で信号のやり取りを行なうことができる。即ち、基地局 11 から間欠電源投入型移動局 13 に対する送信データ量

(間欠電源投入型移動局 13 に対して発生している送信要求量) に応じて、間欠電源投入型移動局 13 に対するビーコン信号の発信間隔を変更するとともに、間欠電源投入型移動局 13 が、電源投入状態へ移行するビーコン信号受信タイミングを発信間隔に応じて変更するのである。

【0102】例えば、図 20 に示すタイムチャートの時点 (w1) において、基地局 11 において、間欠電源投入型移動局 13 に対する 4 つの送信要求 (間欠電源投入型移動局 (PS1) 13 に対する 2 つのデータ “1”, “2” 及び間欠電源投入型移動局 (PS2) 13 に対するデータ “3”, “4”) を受けている場合には、間欠電源投入型移動局 13 に対する送信データ量が多い。従って、受信側の間欠電源投入型移動局 13 では、1 つのデータ受信可能期間において受信することができない。

【0103】換言すれば、最初の 3 つの送信要求にかかるデータ “1” ~ “3” までは 1 つのデータ受信可能期間において送信することができるが、残りのデータ

“4” については、次の間欠電源投入型移動局 13 用のビーコン信号送信後のデータ受信可能期間において送信される [時点 (w3) 参照]。これに対し、基地局 11 のビーコン送信処理部 41 では、送信データ量が増加した場合にはビーコン信号の発信間隔を狭くする一方、前記送信データ量が減少した場合にはビーコン信号の発信間隔を広くすることができる。

【0104】具体的には、時点 (w1) において送信した間欠電源投入型移動局 13 用のビーコン信号 “◎” に、次のビーコン送信タイミング [時点 (w2) 参照] において送信されるビーコン信号を間欠電源投入型移動局 13 用のビーコン信号 “◎” とする旨の情報を含んで送信する。これにより、間欠電源投入型移動局 13 の電力制御部 76 では、基地局 11 における次のビーコン信

号送信タイミングにおいて電源が投入されるように制御し、1つのデータ受信可能期間にて送信できなかったデータ“4”を送信時期を早めている。

【0105】従って、上述のビーコン送信処理部41は、間欠電源投入型移動局13への送信データ量に応じて、送信データ量が増加した場合は発信間隔を狭くし、送信データ量が減少した場合は発信間隔を広くするビーコン信号発信間隔変更手段としての機能を有している。なお、この図20における時点(w4)に示すように、間欠電源投入型移動局(PS2)13では、基地局11からデータ“4”を受信すると、その後において受信すべきデータが存在しないので、電力制御部76において電源をオフとすることにより、電力の消費を抑制している。

【0106】このように、本実施形態にかかる無線通信システムによれば、基地局11が、間欠電源投入型移動局13への送信データ量に応じて、間欠電源投入型移動局13に対するビーコン信号の発信間隔を変更するとともに、間欠電源投入型移動局13が、電源投入状態へ移行するビーコン信号受信タイミングを前記発信間隔に応じて変更することができるので、基地局11から間欠電源投入型移動局13に対する送信データ量に応じて、省電力動作を行なっている間欠電源投入型移動局13の消費電力と、間欠電源投入型移動局13に対する基地局11からの送信スループットとを最適に調整することができる利点がある。

【0107】なお、上述の第4の信号送受信態様では、送信データ量が増加した場合には、間欠電源投入型移動局13用のビーコン信号を連続して送信することにより、ビーコン信号の発信間隔を狭くしているが、本実施形態においては2回のビーコン送信タイミングに1回の割合で間欠電源投入型移動局13用のビーコン信号を送信することができるほか、送信データ量が減少した場合には、間欠電源投入型移動局13用のビーコン信号を4回以上のビーコン送信タイミングに1回の割合で間欠電源投入型移動局13用のビーコン信号を送信することもできる。

【0108】(g) その他

上述の本実施形態では、無線通信システムとして無線LAN10に適用した場合について詳述したが、本発明によればこれに限定されず、その他の無線通信システムに適用することができる。この場合における無線通信システムにおいては、少なくともビーコン信号の受信タイミングに同期して電源投入状態に移行しビーコン信号受信後の一定期間をデータ受信可能期間とする間欠電源投入型移動局と、間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号を定期的に発信して間欠電源投入型移動局を制御しながら間欠電源投入型移動局との無線通信を行なう基地局とを有している。

【0109】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1、8記載の本発明によれば、基地局が、間欠電源投入型移動局のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局へ送信すべきデータがある場合、当該データを、常時電源投入状態の通常移動局への送信データに優先して送信することができるので、省電力動作を行なっている間欠電源投入型移動局の消費電力を抑制しつつ、その間欠電源投入型移動局に対する基地局からの送信スループットを向上させることができ、延いては基地局が間欠電源投入型移動局へのデータをバッファリングするための負荷を減らすことができる利点がある。

【0110】また、請求項2、9、14記載の本発明によれば、基地局が、間欠電源投入型移動局のデータ受信可能期間を超えて連続的にデータ送信を行なう場合、間欠電源投入型移動局に対して、データ受信可能期間を超えてデータを受信する必要がある旨を期間延長情報として通知するとともに、間欠電源投入型移動局が、基地局から期間延長情報を受信すると、基地局から連続的に送信されてくるデータを全て受信するまで、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を延長することができるので、上述の場合と同様の利点があるほか、特に、一つの間欠電源投入型移動局13に対して連続してデータを送信することができ、間欠電源投入型移動局13の飛躍的なスループット向上に寄与することができる。

【0111】さらに、請求項3、4、10、15、16記載の本発明によれば、基地局が、間欠電源投入型移動局のデータ受信可能期間中に間欠電源投入型移動局へ送信するデータに関する送信情報を間欠電源投入型移動局に予め通知し、送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に送信できなかった場合には、当該データをデータ受信可能期間を終了してから所定時間内に送信するとともに、間欠電源投入型移動局が、基地局から予め通知された送信情報に含まれるデータをデータ受信可能期間中に受信していない場合、電源投入状態を維持してデータ受信可能期間を所定時間だけ延長することができるので、受信状態になって待機していた間欠電源投入型移動局の消費電力を有効に使用し、省電力動作を行なっている間欠電源投入型移動局の消費電力を抑制しつつ、上述の場合と同様に、その間欠電源投入型移動局に対する基地局からの送信スループットを向上させることができ、延いては基地局が間欠電源投入型移動局へのデータをバッファリングするための負荷を減らすことができる利点がある。

【0112】また、請求項5～7、11～13、17記載の本発明によれば、基地局が、間欠電源投入型移動局への送信データ量に応じて、間欠電源投入型移動局に対するビーコン信号の発信間隔を変更するとともに、間欠電源投入型移動局が、電源投入状態へ移行するビーコン信号受信タイミングを前記発信間隔に応じて変更することができるので、基地局から間欠電源投入型移動局に対

する送信データ量に応じて、省電力動作を行なっている間欠電源投入型移動局の消費電力と、間欠電源投入型移動局に対する基地局からの送信スループットとを最適に調整することができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理ブロック図である。

【図 2】本発明の原理ブロック図である。

【図 3】本発明の原理ブロック図である。

【図 4】本発明の原理ブロック図である。

【図 5】本発明の一実施形態にかかる無線通信システム 10 を適用した通信モデルを示すブロック図である。

【図 6】本発明の一実施形態における基地局のハードウェア構成を示す図である。

【図 7】本発明の一実施形態における移動局のハードウェア構成を示す図である。

【図 8】本発明の一実施形態における基地局のフレーム送信処理部を示す機能ブロック図である。

【図 9】本発明の一実施形態における基地局のフレーム受信処理部を示す機能ブロック図である。

【図 10】本発明の一実施形態における移動局のフレーム送信処理部を示す機能ブロック図である。

【図 11】本発明の一実施形態における移動局のフレーム受信処理部を示す機能ブロック図である。

【図 12】本発明の一実施形態における基地局と移動局との接続動作を説明するためのブロック図である。

【図 13】本発明の一実施形態における基地局と移動局との間の信号のやり取りを説明するためのブロック図である。

【図 14】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第 1 の信号送受信態様を説明するためのフローチャートである。

【図 15】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第 1 の信号送受信態様を説明するためのタイムチャートである。

【図 16】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第 2 の信号送受信態様を説明するためのフローチャートである。

【図 17】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第 3 の信号送受信態様を説明するためのフローチャートである。

【図 18】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第 3 の信号送受信態様を説明するためのフローチャートである。

【図 19】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第 3 の信号送受信態様を説明するためのタイムチャートである。

【図 20】本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第 4 の信号送受信態様を説明するためのタイムチャートである。

【図 21】一般的な無線通信システムとしての無線 L A 50

N を適用した通信モデルを示すブロック図である。

【図 22】一般的な無線通信システムの動作を説明するためのタイムチャートである。

【図 23】一般的な無線通信システムの動作を説明するためのタイムチャートである。

【符号の説明】

1-1~1-4 無線通信システム

2-1~2-4 基地局

2a 優先送信手段

2b 期間延長通知手段

2c 送信情報通知手段

2d 期間外送信手段

3-1~3-4 間欠電源投入型移動局

3a, 3b 電源制御手段

3c ビーコン受信タイミング変更手段

4-1 通常移動局

10 無線 LAN (無線通信システム)

11 基地局

11A 基地局本体

12 通常移動局

13 間欠電源投入型移動局

14 無線エリア

15 有線ネットワーク

16 有線端末

21 MPU

22 PCMCIA コントローラ

23, 23A 無線 LAN カード

24 LAN C

25 SRAM

26 FLASH ROM

27 DRAM

28 EPROM

29, 30 バス

31 PCMCIA インタフェース

32 MPU

33 FLASH ROM

34 DRAM

35 第 1 集積回路

35a MAC 制御部

40 35b タイマ

35c シリアルインタフェース

35d PHY 制御部

36 第 2 集積回路

36a PHY 制御部

37 送受信部

38 アンテナ

40 フレーム送信処理部

41 ビーコン送信処理部

41a 通常ビーコン作成部

41b 省電力局制御用ビーコン作成部

29

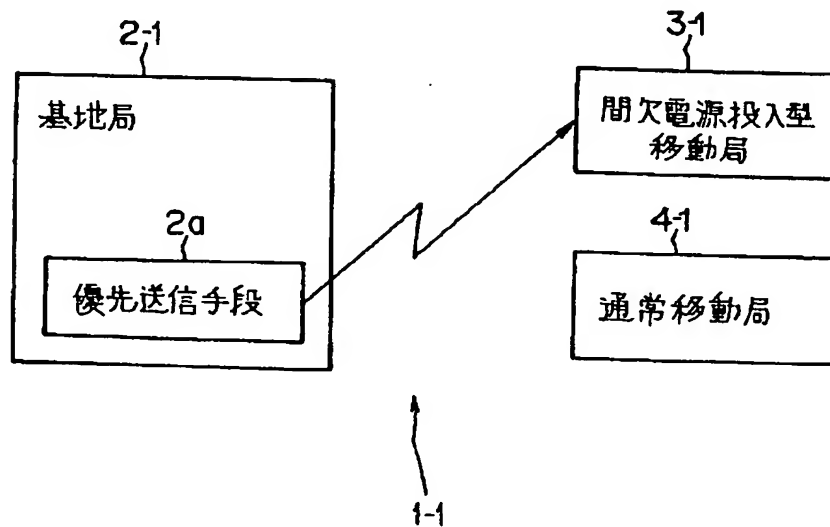
42 データ送信処理部
 43 ACK送信処理部
 44 レスポンスフレーム送信処理部
 45 CTSフレーム送信処理部
 46 タイマ制御部
 50 フレーム受信処理部
 51 データ受信処理部
 52 ACK受信処理部
 53 リクエストフレーム受信処理部
 54 RTSフレーム受信処理部
 60 フレーム送信処理部
 61 データ送信処理部
 62 ACK送信処理部
 63 リクエストフレーム送信処理部
 64 RTSフレーム送信処理部
 65 電力制御部

30

65a タイマ制御部
 70 フレーム受信処理部
 71 ビーコン受信処理部
 71a 制御用ビーコン解析処理部
 72 データ受信処理部
 73 ACK受信処理部
 74 レスポンスフレーム受信処理部
 75 CTSフレーム受信処理部
 76 電力制御部
 10 76a タイマ制御部
 100 無線LAN
 101 基地局
 102 無線端末
 103 無線エリア
 104 有線ネットワーク
 105 有線端末

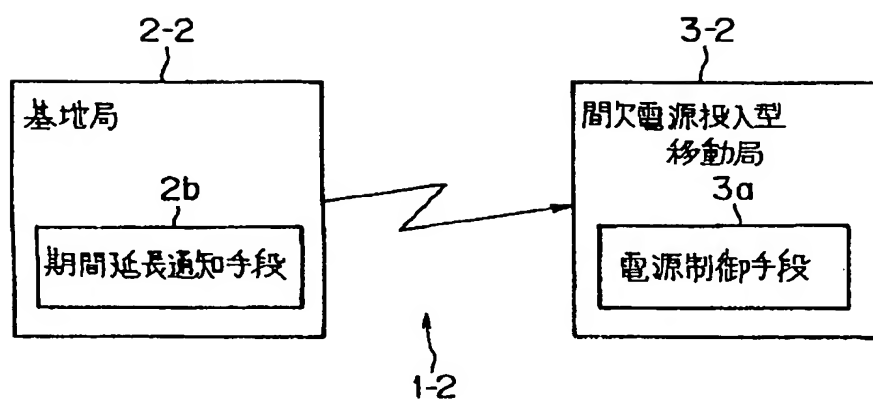
【図1】

本発明の原理ブロック図



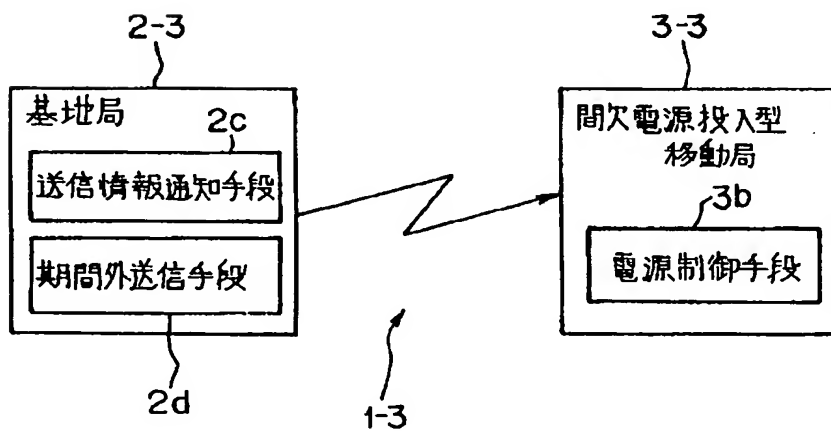
【図 2】

本発明の原理ブロック図



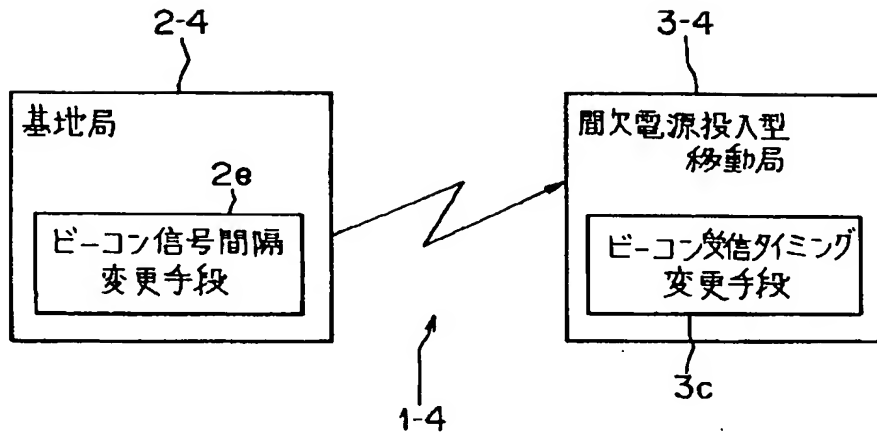
【図 3】

本発明の原理ブロック図



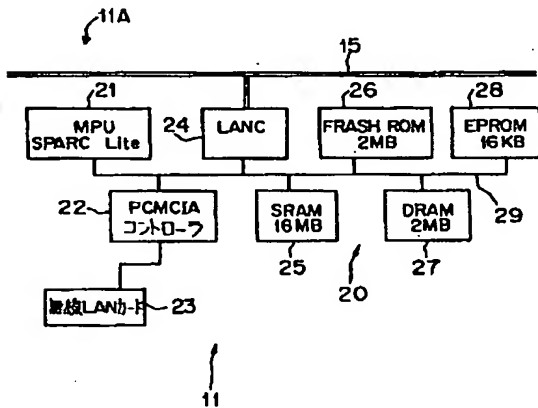
【図 4】

本発明の原理ブロック図



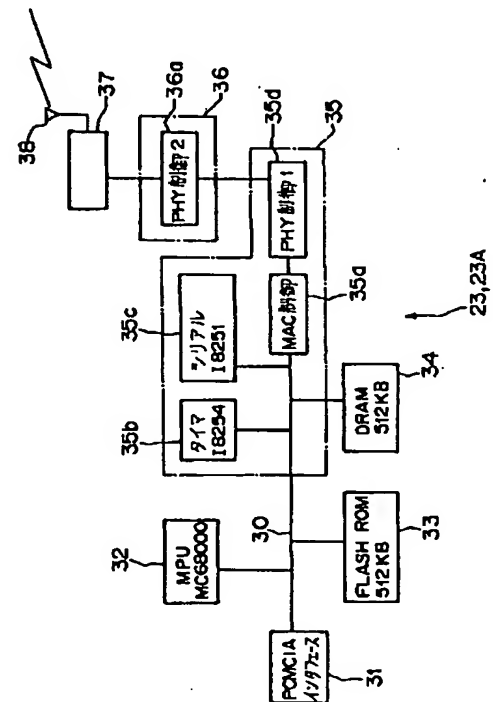
【図 6】

本発明の一実施形態における基地局のハードウェア構成を示す図



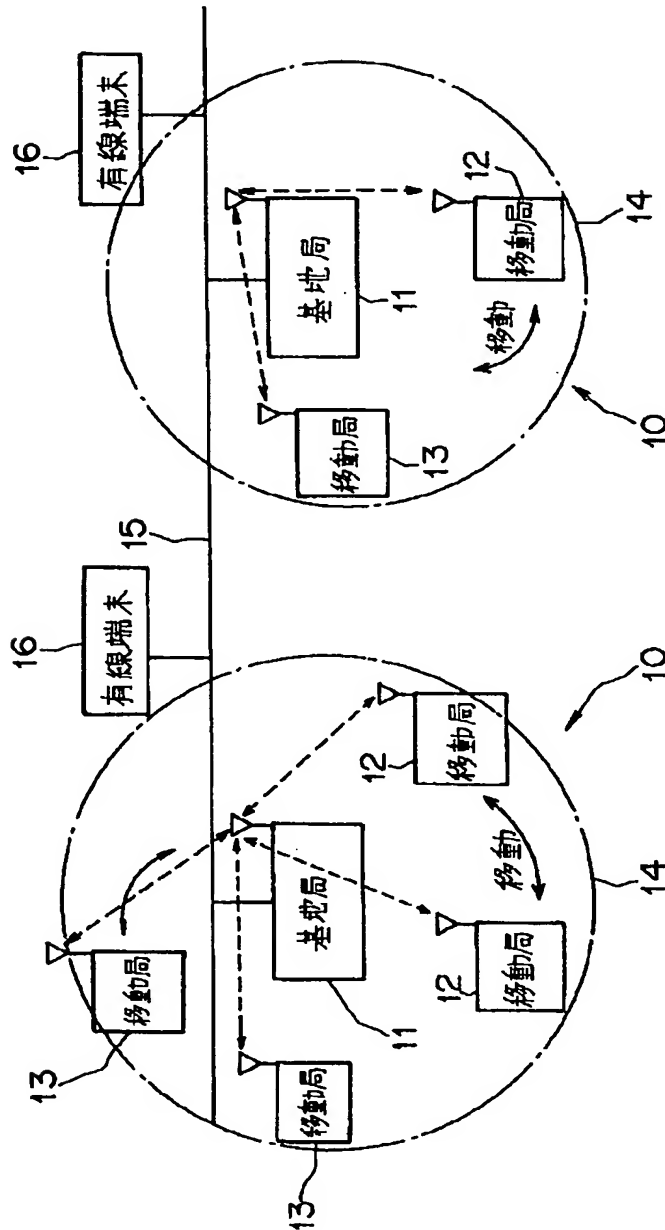
【図 7】

本発明の一実施形態における移動局のハードウェア構成を示す図



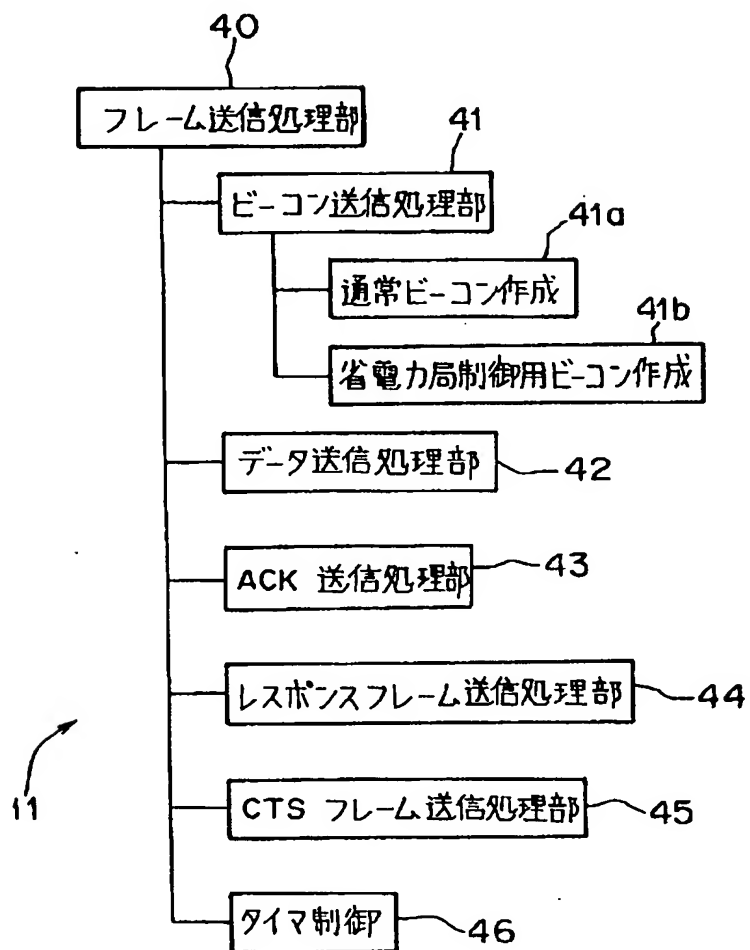
【図5】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムを適用した通信モデルを示すブロック図



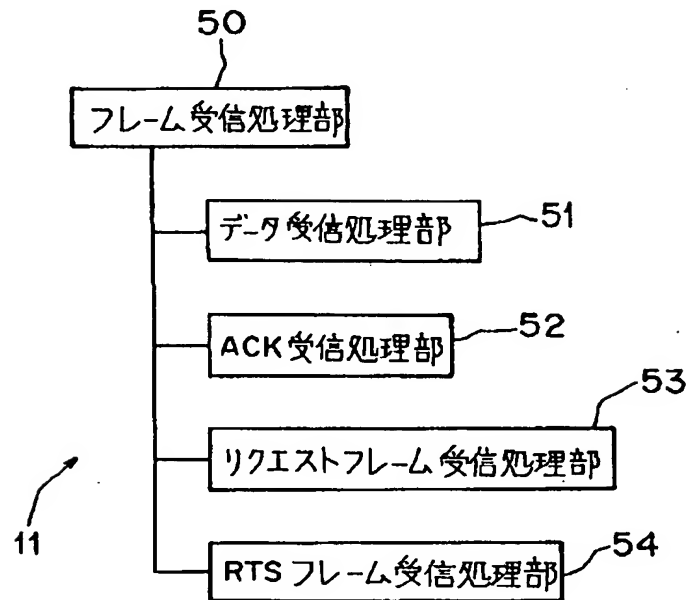
【図 8】

本発明の一実施形態における基地局のフレーム送信処理部
を示す機能ブロック図



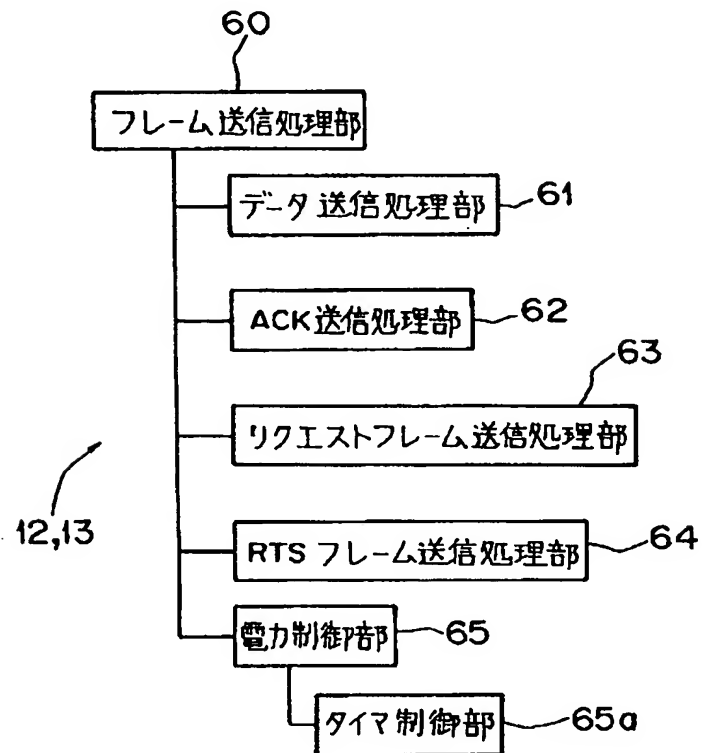
【図 9】

本発明の一実施形態における基地局のフレーム受信処理部
を示す機能ブロック図



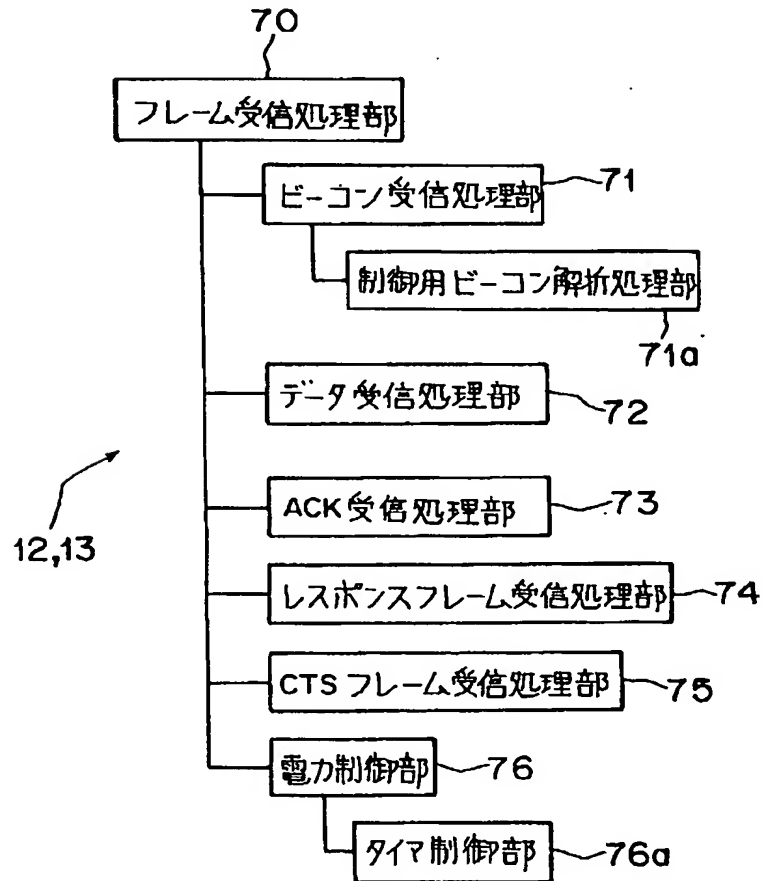
【図 10】

本発明の一実施形態における移動局のフレーム送信処理部を示す機能ブロック図



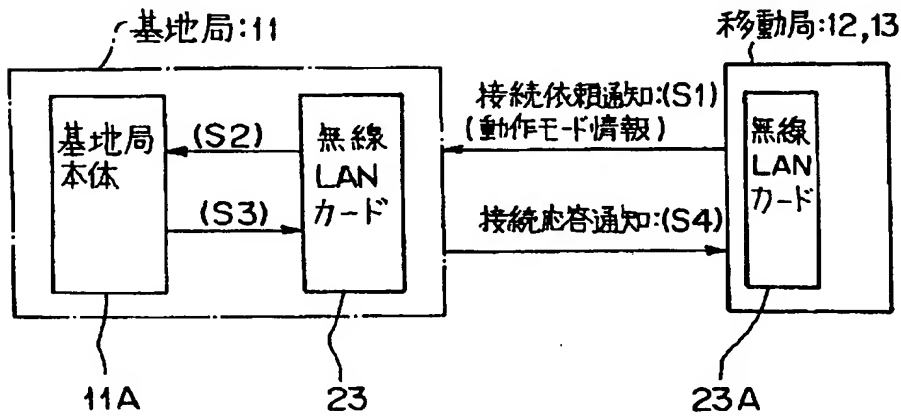
【図11】

本発明の一実施形態における移動局のフレーム受信処理部
を示す機能ブロック図



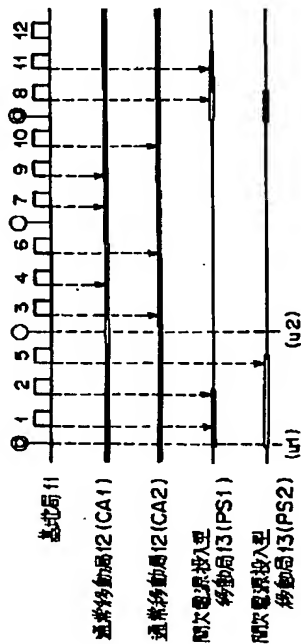
【図12】

本発明の一実施形態における基地局と移動局との接続動作を説明するためのブロック図



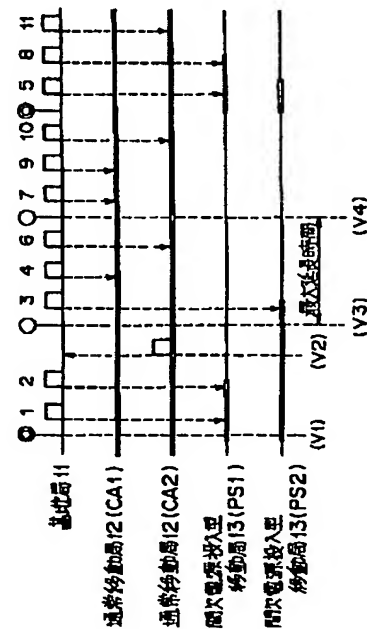
【図15】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第1の信号送受信態様を説明するためのタイムチャート

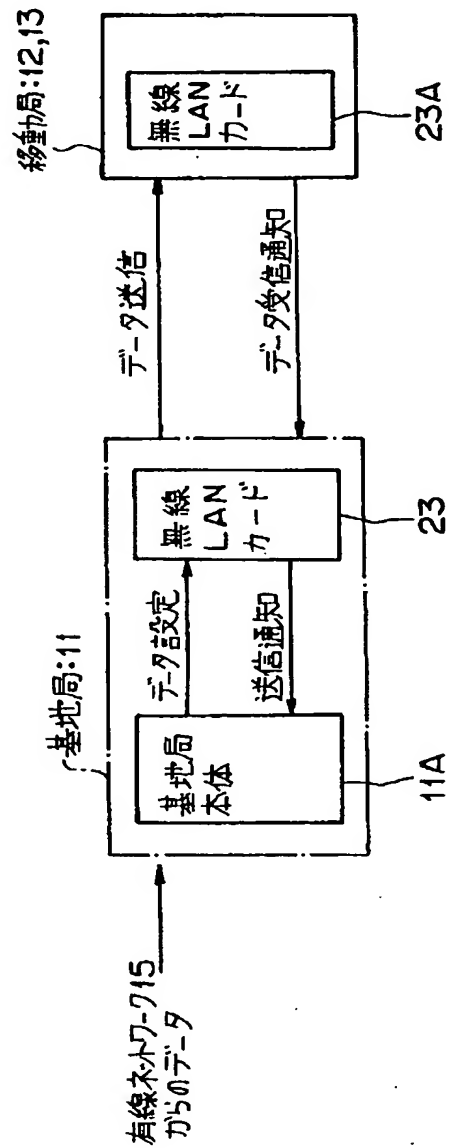


【図19】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第3の信号送受信態様を説明するためのタイムチャート

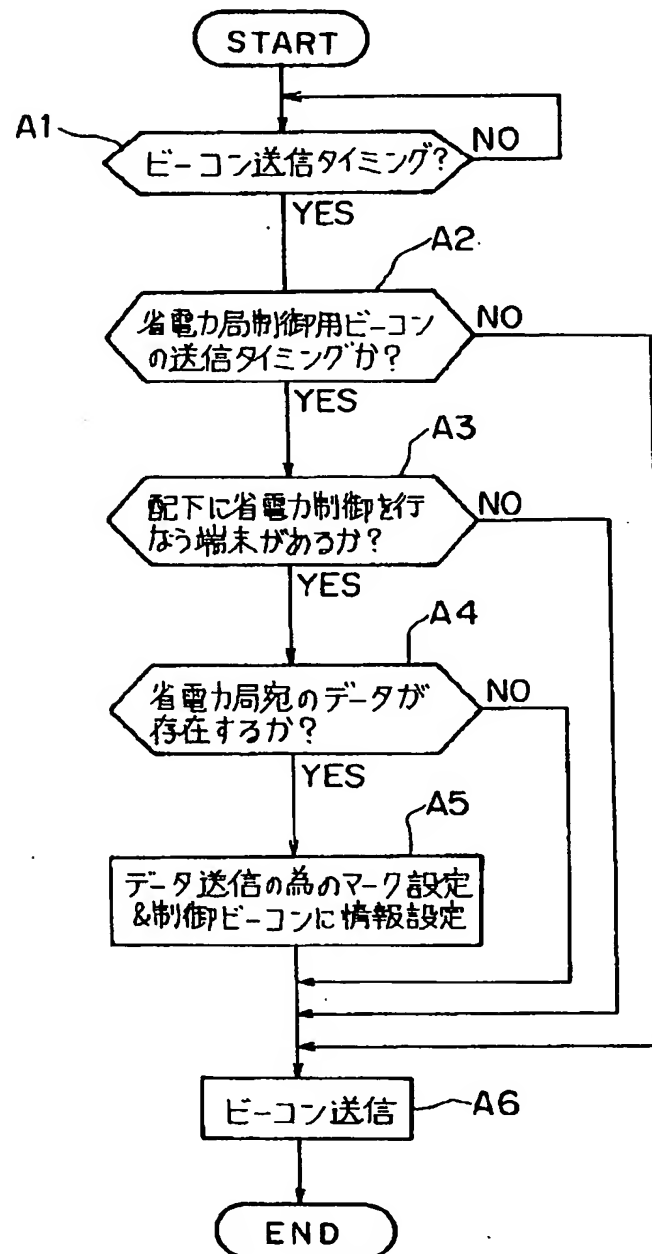


本発明の一実施形態における基地局と移動局との間の信号のやり取りを説明するためのブロック図



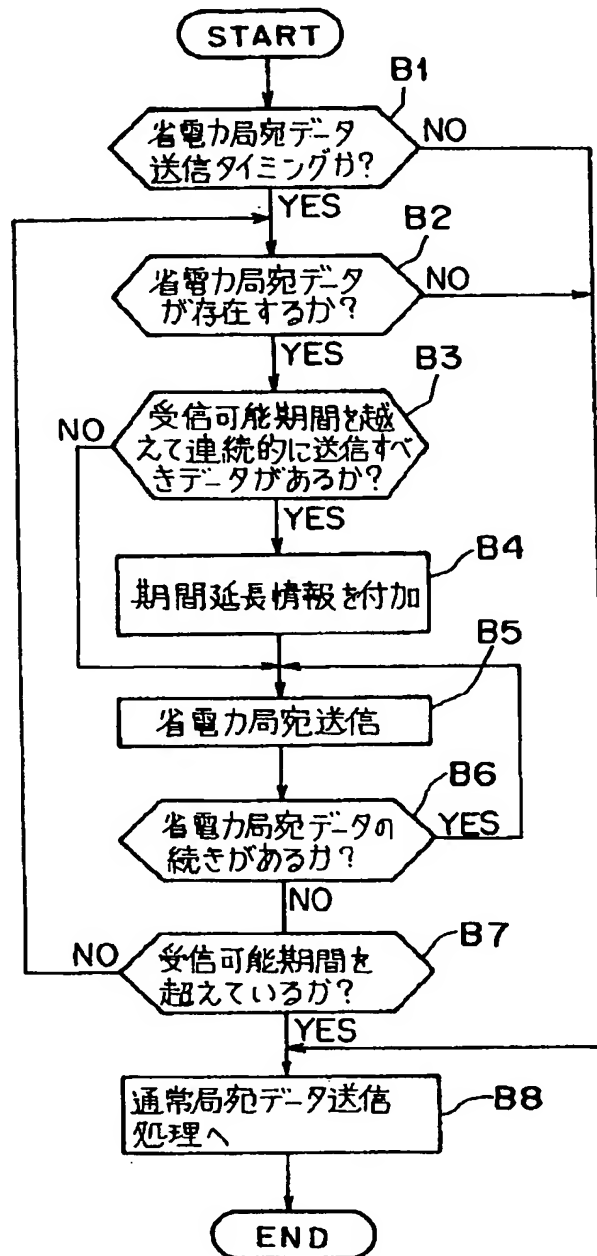
【図14】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第1の信号送受信態様を説明するためのフローチャート



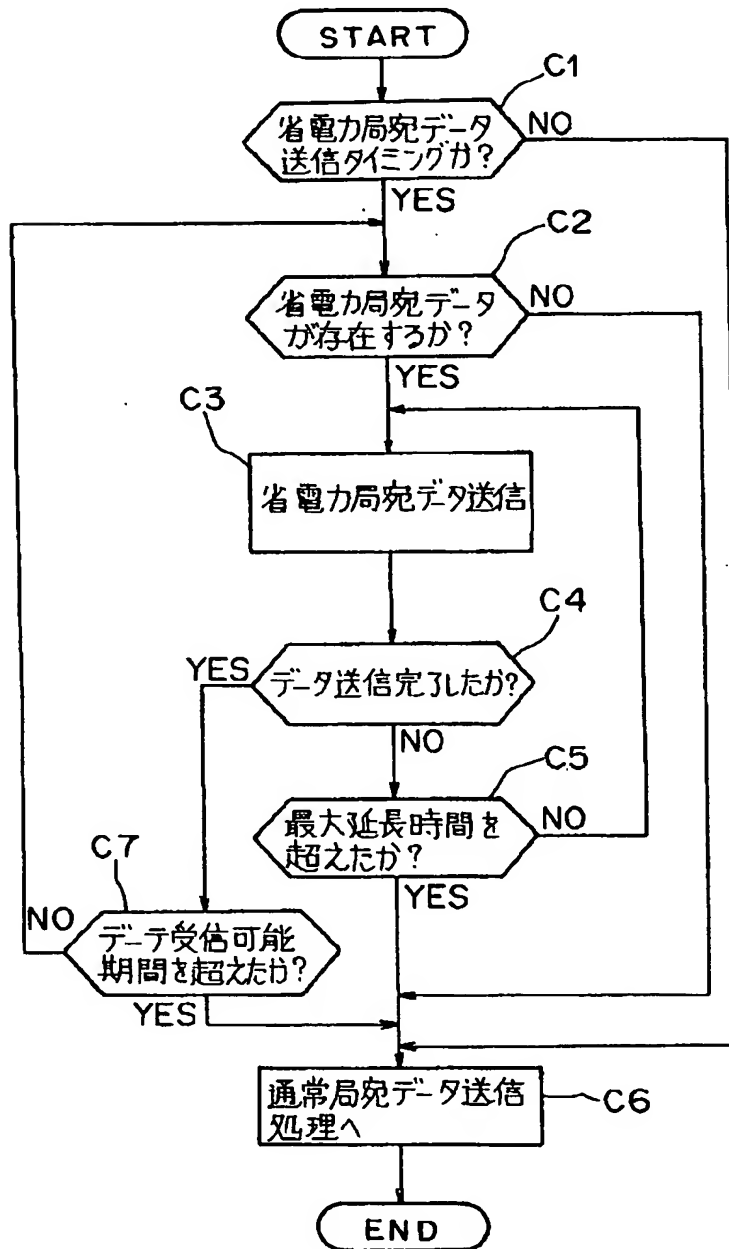
【図16】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第2の信号送受信態様を説明するためのフローチャート



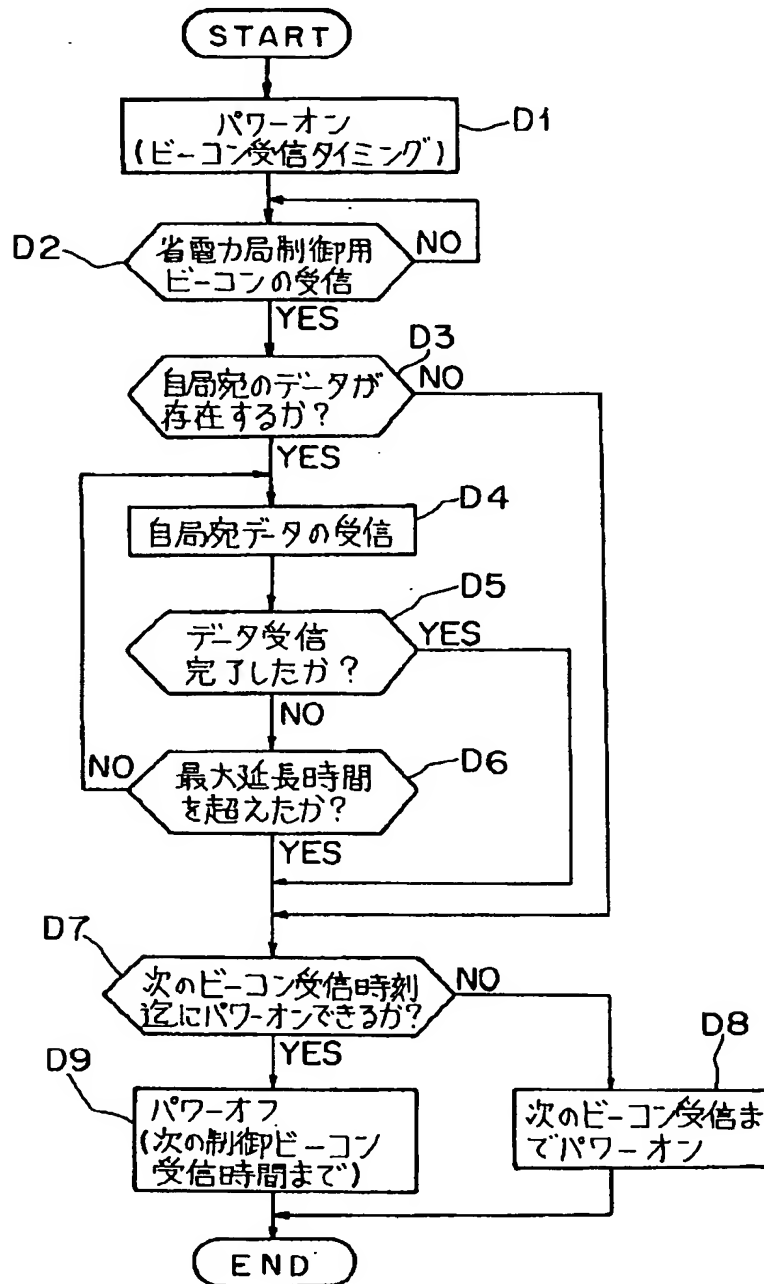
【図 17】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第3の信号
送受信態様を説明するためのフローチャート



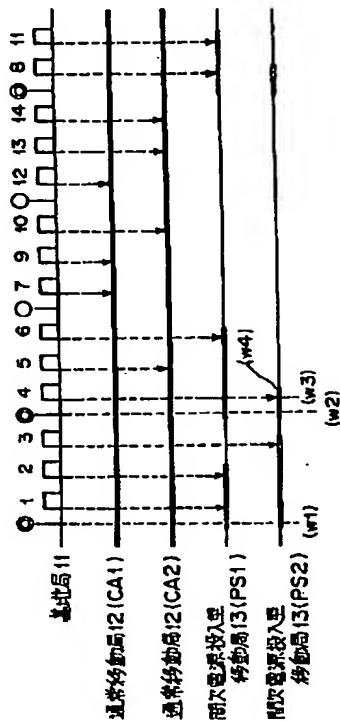
【図18】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第3の信号送受信態様を説明するためのフローチャート



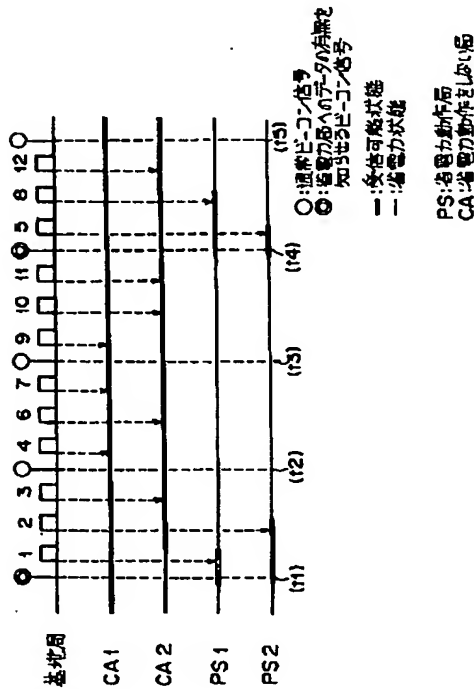
【図 2 0】

本発明の一実施形態にかかる無線通信システムの第4の信号送受状態を説明するためのタイムチャート



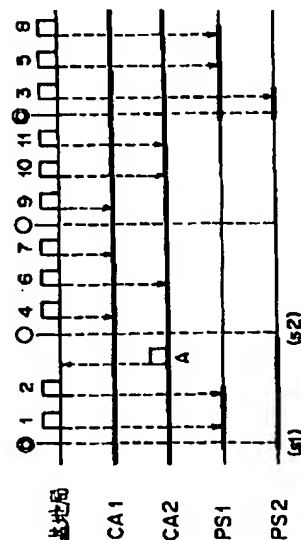
【図 2 2】

一般的な無線通信システムの動作を説明するためのタイムチャート



【図 2 3】

一般的な無線通信システムの動作を説明するためのタイムチャート



【図 21】

一般的な無線通信システムとしての無線LANを適用した通信モデルを示すブロック図

